

**TITLE** Liquid crystal display

Application Number	00805944	Application Date	2000.11.30
Publication Number	1348450	Publication Date	2002.04.24
Priority Information	JP344632/991999/12/3		
International Classification	G02F1/1368;G02F1/33;G09G3/36		
Applicant(s) Name	Mitsubishi Denki K.K.		
Address			
Inventor(s) Name	Murai Hiroyuki		
Patent Agency Code	11038	Patent Agent	du xin

**Abstract**

An object is to provide a liquid crystal display device, which can be driven with low power consumption while keeping display quality. A liquid crystal display device includes a plurality of first vertical scanning lines and a plurality of horizontal scanning lines formed on a substrate in a matrix form; first switching means connected to the horizontal scanning lines and being controllable by the first vertical scanning lines; control capacitor elements for holding control signals on the horizontal scanning lines connected to the first switching means; and second switching means for connecting pixel signal lines and pixel electrodes together to write the potentials on the pixel signal lines to the pixel electrodes, the second switching means being connected to the control capacitor elements.

[Machine Translation](#) | [Close](#)

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00805944.6

[43] 公开日 2002 年 4 月 24 日

[11] 公开号 CN 1346450A

[22] 申请日 2000.11.30 [21] 申请号 00805944.6

[30] 优先权

[32] 1999.12.3 [33] JP [31] 344832/99

[86] 国际申请 PCT/JP00/08477 2000.11.30

[87] 国际公布 WO01/40857 日 2001.6.7

[85] 进入国家阶段日期 2001.9.30

[71] 申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 村井博之

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

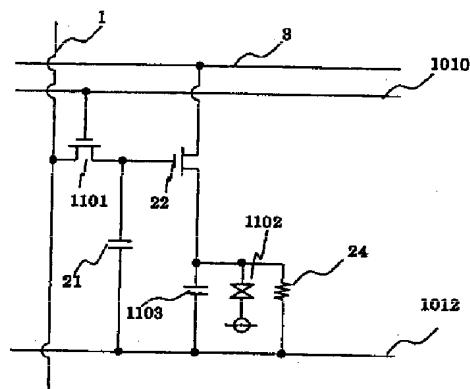
代理人 杜日新

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图页数 17 页

[54] 发明名称 液晶显示装置

[57] 摘要

本发明的目的在于获得不损害显示品质而能以低耗费电力驱动的液晶显示装置，它具有在基片上形成矩阵状的许多第一垂直扫描线和许多水平扫描线、与能由第一垂直扫描线控制的上述水平扫描线相连的第一开关装置、用于保持与第一开关装置相连的前述水平扫描线的控制信号的控制用元件，用于将像素信号线的电位写入像素电极而将像素信号线和像素电极相连的第二开关装置。此第二开关装置则与上述控制用元件连接。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

## 权利要求书

---

1. 一种液晶显示装置，其特征在于，它包括：在基片上形成矩阵状的

许多第一垂直扫描线和许多的水平扫描线；与能由第一垂直扫描线控制的前述水平扫描线相连接的第一开关装置；用于保持与第一开关装置相连接的前述水平扫描线的控制信号的控制用电容元件；用于将象素信号线的电位写入象素电极而将象素信号线和象素电极相连接的第二开关装置，上述第二开关装置与前述控制用电容元件连接。

2. 一种液晶显示装置，其特征在于，它包括：在基片上形成矩阵状的

许多垂直扫描线和许多水平扫描线，与能由上述垂直扫描线与水平扫描线选择的象素电极；用于保持上述水平扫描线的控制信号的控制用电容元件，而上述的象素电极通过开关装置分别与第一和第二两个基准配线独立地连接，而上述开关装置中的至少一个开关装置则是由上述控制用电容元件控制的第二开关装置。

3. 权利要求 2 所述的液晶显示装置，其特征在于，第二开关装置由 n 型 TFT 与 P 型 TFT 组成，而让一方的 TFT 与另一方的 TFT 连接不同的基准配线电位。

4. 权利要求 1~3 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于，使可由第二垂直扫描线控制的第三开关装置串联地连接于第二开关装置与象素电极之间。

5. 权利要求 1~3 中任一项所述的液晶显示装置，其特征于，第三开关装置是串联地连接于前述第二开关装置 n 型 TFT 与象素电极之间，而能由第三垂直扫描线控制的第四开关装置则串联地连接于第二开关装置 P 型 TFT 与象素电极之间。

6. 一种液晶显示装置，其特征在于，与能由第一垂直扫描线控制的第五开关装置串联地连接于第二开关装置 n 型 TFT 与象素电极之间，而能由第三垂直扫描线控制的第六开关装置则分别串联地连接于第二开

装置 n 型 TFT 以及 P 型 TFT 与象素电极之间。

7. 权利要求 1~6 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于，此装置经构成为：与第二垂直扫描线连接的驱动电路把从基片外输入的时序 2 值控制信号的并联形式对应于象素电极分开，直到写入控制用电容元件的操作结束都能保持住与象素电极相对应的控制信号。

8. 权利要求 1~7 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于，将象素信号线的基准电位设定为，使由第二开关装置写入象素电极的电位成为在相对基片的电位上施加或减少液晶驱动电压的电位，而且将共用配线的电位设定为，使由第二开关装置写入象素电极的电位成为与相对基片的电位相等。

9. 权利要求 1~8 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于，此装置经构成为：象素信号线由用于从基片外供给基准电位的基准电位母线和开关装置连接，而开关装置则与第一垂直扫描线、第二垂直扫描线与第三垂直扫描线之中至少一条联锁工作。

10. 权利要求 3~8 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：

写入象素电极操作的时间间隔比写入控制用电容元件的工作时间隔短。

11. 权利要求 4~10 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：象素信号线的相对基片两侧间电位的电位变化时间间隔比写入象素电极操作的时间间隔长。

12. 权利要求 1~11 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于，此装置具有：将一个象素的象素电极分割成多个，相对于各个象素电极与第一垂直扫描线和水平扫描线连接的第一开关装置；用于保持与开关装置连接的水平扫描线的控制信号的控制用电容元件；用于将象素信号的电位写入象素电极中的第一开关装置。

13. 权利要求 12 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述分割成许多个的象素电极之中至少有一个象素电极的面积与其他象素电极的不同。

14. 权利要求 1~13 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于，

01-09-30

所述象素电极是由金属膜构成的反射型。

## 说 明 书

### 液晶显示装置

本发明涉及用液晶显示图像的液晶显示装置，特别涉及到需要低耗电的便携式信息终端或便携式电话用的液晶显示装置。

在个人计算机与电视接收机等之中已采用液晶显示装置来显示静止图像与活动图像。图 14 是示明现有彩色液晶显示装置的结构图。图中 1001 是由 RGB (红绿蓝) 各一种象素构成的象素、1002 是由许多象素排列成矩阵状的液晶显示部、1003 是移位寄存电路 1004 与缓冲电路 1005 构成的对液晶显示部的一行进行选择的垂直扫描电路、1006 是移位寄存器电路 1007 与缓冲电路 1008 和开关 1009 构成的用于将信号分配到一列上的水平扫描电路。1010 与 1011 分别是用于将垂直扫描电路 1003 与用于将水平扫描电路 1006 同各象素连接的垂直扫描线与信号线，而 1012 是共用配线。图 15 是示明图 11 的一个象素的电路图，图中的 1101 是 TFT (薄膜晶体管)、1102 是液晶显示元件、1103 是电容器。

下面说明相应操作。当把正电压施加到垂直扫描线 1010 后，TFT1101 导通，信号线 1011 和液晶显示元件 1102 与电容器 1103 连接。由此，液晶显示元件 1102 与电容器 1103 即充电至与信号线 1101 有相同电位的电压。在所谓逐点顺次驱动的情形，将一行中各列象素由水平扫描电路 1006 顺次充电，在将所有的列象素扫描后，通过垂直扫描电路 1003 使垂直扫描线 1010 的电压成为零电压或负电压，于是 TFT1101 成为非导通状态，而液晶显示元件 1102 与电容器 1103 的电压保持不变。同样，顺次进行下一行的扫描，在垂直扫描电路 1003 扫描所有的行（称作 1 帧）后，再对垂直扫描线 1010 施加正电压，由信号线将电压写入液晶显示元件 1102 与电容器 1103。这样，所有的象素在顺次写入到每 1 帧中的同时还进行显示。

由于液晶显示装置取以上的结构，在把信号写入一个象素到再写入（即 1 帧周期）的期间，在液晶显示元件和电容器所保持的静电量下需

要保持电压，但由于液晶的有限电阻率和 TFT 的漏泄等会使电压下降，导致闪烁等之类的显示质量下降。图 16 示明了这种情形，(a) 为在通常的 60Hz 的帧频下工作的情形，由于一个象素能于周期 1/60 秒内改写一次，电压的降低很小而象素的反射率（亮度）不变，因而未见闪烁与对比度下降等所谓的显示质量下降。

但在液晶显示装置消耗的功率中，在以帧频 X 垂直扫描线数的频率工作的垂直扫描电路 1003 与以帧频 X 垂直扫描线 X 水平扫描线数的频率工作的水平扫描电路 1006 中，高速工作的移位寄存器电路的功率占了大部分，为了降低所消耗的功率，降低上述工作频率或是间隙地工作是有效的。图 16 (b) 示明的是为了降低消耗的功率而降低了水平与垂直扫描电路工作频率的情形。在此情形下，液晶显示元件的改写时间间隔即帧周期变长，而在其间产生的电压降能最大化。在进行这样的显示时，由于电压随时间变化，反射率（亮度）有很大变化而能作为闪烁观察到，还由于平均电压也降低而不能求得充分的对比度等，就会有所谓显示质量降低的问题。

本发明是为了解决上述问题而提出的，目的在于提供不损失显示质量的低消耗电力的液晶显示装置。

根据本发明第一结构的液晶显示装置，它包括：在基片上形成矩阵状的许多第一垂直扫描线和许多的水平扫描线；与能由第一垂直扫描线控制的前述水平扫描线相连接的第一开关装置；用于保持与第一开关装置相连接的前述水平扫描线的控制信号的控制用电容元件，用于将象素信号线的电位写入象素电极而将象素信号线和象素电极相连接的第二开关装置，此第二开关装置则与前述控制用电容元件连接。根据上述结构，用于保持象素选择信号的控制元件和控制用电容元件相连接，由于设置了将基准电位写入象素的开关，就能实现消耗电力少的液晶显示装置。

根据本发明第二结构的液晶显示装置，象素电极通过开关装置分别与两个基准配线独立地连接，而上述开关装置中的至少一个开关装置作为由上述控制用电容元件控制的第二开关装置。根据这种结构，由于在用于将基准电位写入象素的开关之外设有用于写入共用配线电位的开关

装置，故可实现对比度优越的液晶显示装置。

根据本发明第三结构的液晶显示装置，是在第二结构之中使第二开关装置由n型TFT与P型TFT组成，而让一方的TFT与另一方的TFT连接不同的基准配线电位。根据这种结构，由于在用于将基准电位写入象素的开关之外设有用于写入公用配线电位的开关装置，故可实现对比度优越的液晶显示装置。

根据本发明第四结构的液晶显示装置，是在第一至第三的任一结构之中使可由第二垂直扫描线控制的第三开关装置串联地连接于第二开关装置与象素电极之间。根据这种结构，由于在用于将基准电位写入象素的开关之外设有用于写入公用配线电位的P型TFT组成的开关，故可实现对比度优越的液晶显示装置。

根据本发明的第五结构，在第一至第三的任一结构之中，第三开关装置是串联地连接于前述第二开关装置n型TFT与象素电极之间，而能由第三垂直扫描线控制的第四开关装置则串联地连接于第二开关装置P型TFT与象素电极之间。根据这种结构，由于设有与用于写入基准电位或公用配线电位的开关串联的由垂直扫描电路控制的开关，故能实现缺陷少的液晶显示装置。在此结构下，由于设有与用于写入基准电位的开关串联的第三控制配线控制的开关和与用于写入公用配线电位的开关串联的由第四控制配线控制的开关，故可实现除能以低消耗电力工作之外还可实现能进行多灰度层次显示操作的液晶显示装置。

根据本发明的第六结构，能由第一垂直扫描线控制的第五开关装置串联地连接于第二开关装置n型TFT与象素电极之间，而能由第三垂直扫描线控制的第六开关装置则分别串联地连接于第二开关装置n型TFT以及P型TFT与象素电极之间。根据这种结构，除可实现多灰度层次显示操作外，还能实现结构简单的液晶显示装置。

根据本发明的第七结构，在第一至第五的任一结构之中，取下述结构：由与第二垂直扫描线连接的驱动电路把从基片外输入的时序二值控制信号的并联对应于象素电极分开，直到写入控制用电容元件的操作结束都能保持住与象素电极相对应的控制信号。在此结构下，由于设有与

用于写入基准电位的开关串联的能由垂直扫描配线控制的开关和与用于写入基准电位的开关以及用于写入共用配线电位的开关分别串联的能由第三控制配线控制的开关，故能实现除可以以低消耗电力工作外还能进行多灰度层次显示操作的结构简单的液晶显示装置。

根据本发明的第八结构，在第一至第七的结构之中将象素信号线的基准电位设定为，使由第二开关装置写入象素电极的电位成为在相对基片的电位上施加或减少液晶驱动电压的电位，而且将共用配线的电位设定为，使由第二开关装置写入象素电极的电位成为与相对基片的电位相等。在此结构下，由于将基准电位与共用配线的电位设定成能使液晶的反射率最大与最小，故可实现对比度高的液晶显示装置。

根据本发明的第九结构，在第一至第八的任一结构之中取下述结构：象素信号线由用于从基片外供给基准电位的基准电位母线和开关装置连接，而开关装置则与第一垂直扫描线、第二垂直扫描线与第三垂直扫描线之中至少一条联锁工作。在此结构下，能实现基准电位发生用电源紧凑的液晶显示装置。

根据本发明的第十结构，在第三至第八的任一结构之中，写入象素电极操作的时间间隔比写入控制用电容元件的工作时间短。在此结构下，能实现消耗电力低且无闪烁的对比度高的液晶显示装置。

根据本发明的第十一结构，在第四至第十一的任一结构之中作如下设定：象素信号线的相对基片两侧间电位的电位变化时间间隔比写入象素电极操作的时间间隔长。在此结构下能实现消耗电力更低的液晶显示装置。

根据本发明的第十二结构，在第一至第十一的任一结构之中具有：将一个象素的象素电极分割成多个，相对于各个象素电极与第一垂直扫描线和水平扫描线连接的第一开关装置；用于保持与开关装置连接的水平扫描线的控制信号的控制用电容元件；用于将象素信号的电位写入象素电极中的第二开关装置。在此结构下，能实现可进行灰度层次显示的液晶显示装置。

根据本发明的第十三结构，在第十二结构之中，此分割成许多个的

象素电极之中至少有一个象素的电极面积与其他象素电极的不同。在此结构下，能够实现可进行更多的灰度层次显示的液晶显示装置。

根据本发明的第十四结构，在第一至第十三的任一结构之中，此象素电极是由金属膜构成的反射型。由此能实现消耗电力极低的反射型液晶显示装置。

图 1 示明本发明实施例 1 的液晶显示装置的驱动电路的结构。

图 2 示明本发明实施例 1 与 2 的液晶显示装置的驱动电路。

图 3 是用于说明本发明实施例 3 的说明图。

图 4 是示明本发明实施例 3 液晶显示装置的驱动电路的结构图。

图 5 是示明本发明实施例 4 液晶显示装置的驱动电路的结构图。

图 6 是示明本发明实施例 4 液晶显示装置的驱动电路的电路图。

图 7 是示明本发明实施例 5 液晶显示装置的驱动电路的电路图。

图 8 是用于说明本发明实施例 5 中电路动作的波形图。

图 9 是示明本发明实施例 6 的液晶显示装置的驱动电路的电路图。

图 10 是示明本发明实施例 7 的液晶显示装置的驱动电路的结构图。

图 11 是示明本发明实施例 8 的液晶显示装置的驱动电路的结构图。

图 12 是示明本发明实施例 9 的液晶显示装置的驱动波形的波形图。

图 13 是示明本发明实施例 9 的液晶显示装置的驱动波形的波形图。

图 14 是示明现有液晶显示装置驱动电路的结构图。

图 15 是示明现有液晶显示装置驱动电路的电路图。

图 16 是示明现有液晶显示装置驱动电路工作的波形图。

下面根据附图说明本发明的实施例。在以下的附图中，相同或相当的部分附以同一标号而略去其说明。

### 实施例 1

图 1 示明本发明液晶显示装置的实施例 1 的结构。图中的标号 1 为水平扫描线、2 数据信号线、3 为象素信号线、4 为象素。图 2 是构成一个象素的电路图。图中的标号 21 为控制用电容元件、22 为第二 n 型 TFT（第二开关装置）、24 为电阻元件。

下面说明相关操作。业已描述过，能由垂直扫描电路 1003 与水平

扫描电路 1006 选择一个象素。本发明中，对于可亮灯的象素的水平扫描线 1，可由数据信号线 2 通过由水平扫描电路 1006 选择的开关 1009 施加正电压（例如 5V），这样，通过 TFT1101，在控制用电容元件 21 中由水平扫描线 1 的正电压充电。此时的控制用电容元件 21 与第二 n 型 TFT22 连接，因而使第二 n 型 TFT22 成导通状态，液晶显示元件 1102 与电容器 1103 只与象素信号线 3（第一基准配线）连接，充电至象素信号线 3 的电压。在所谓逐点驱动情形，当扫描完一行中全部的列象素后，通过垂直扫描电路 1003 使垂直扫描线 1010 的电压成为零或负电压，于是 TFT1101 成为非导通状态，在保持控制用电容元件 21 的电压同时，n 型 TFT22 维持导通，通常液晶显示元件 1102 与电容器 1103 保持与象素信号线 3 连接。

当垂直扫描电路扫描完全部的行后，再对垂直扫描线 1010 施加正电压，且再由水平扫描线 1 将电压写入控制用电容元件 21 中。在本发明的实施例 1 中，为减少电力消耗使水平与垂直扫描电路的工作频率降低，对于控制用电容元件 21 改写时间间隔变长的情形，控制用电容元件 21 的电压虽然会由于 TFT 的漏泄降低，但此电压是为使 n 型 TFT 成为导通状态的电压，此电压只要不低于 n 型 TFT22 的所谓阈值电压，就能维持 n 型 TFT22 的导通状态，由此，液晶显示元件 1102 与电容器 1103 仍旧与象素信号线 3 连接，就不会发生图 2 (b) 所示的反射率（亮度）的变化。此外，在非亮灯的象素的情形，由于第二 n 型 TFT22 处于非导通状态，不会从象素信号线 3 流入电流，液晶显示元件 1102 与电容器 1103 的电压由电阻元件 24 在公用配线 1012（第二基准配线）上保持不变。在此，将象素信号线 3 的基准电位写入到象素电极的电位设定为把液晶驱动电压加到相对基片的电位上的电位或是在相对基片的电位中减去液晶驱动电压的电位，由此使液晶的反射率成为最大值（在基准白色模式下为最小值），同时由于将公用配线 1012 的电位设定为使写入象素电极的电位等于相对基片的电位，液晶反射率取最小值（在基准白色模式下为最大值），因此通过将象素信号线 3 连接到公用配线 1012 上，可以获得最大的对比度。

这样，在本实施例中，能够实现不损害显示质量、垂直扫描电路与水平扫描电路的工作频率低、可实现垂直扫描电路与水平扫描电路间歇驱动的电力消耗低的液晶显示装置。

## 实施例 2

图 2 (b) 是构成本发明实施例 2 中一像素的电路图。图中的 23 是 P 型 TFT。

下面说明相关操作。在实施例 2 中，同样对于可以亮灯的像素的水平扫描线 1 施加正电压（例如 5V），通过 TFT1101，控制用电容元件 21 由水平扫描线 1 的正电压充电，由于控制用电容元件 21 与第二 n 型 TFT22 连接，于是第二 n 型 TFT22 成为导通状态。另一方面，P 型 TFT23 由于施加有正电压而成为非导通状态，于是液晶显示元件 1102 与电容器 1103 便只与像素信号线 3 连接，充电到像素信号线 3 的电压，这是已经描述过的。

在此，由于对非亮灯的像素的水平扫描线 1 施加有零或负的电压（例如 -2V），于是通过 TFT1101，控制用电容元件 21 也由水平扫描线 1 的零或负电压充电。此时控制用电容元件 21 与第二 n 型 TFT22 连接，第二 n 型 TFT22 虽为非导通状态，但同时 P 型 TFT23 由于施加有零 V 或负电压而成为导通状态，液晶显示元件 1102 与电容器 1103 则只与共用配线 1012 连接，固定于共用配线 1012 的电压下。在此实施例 2，通过 n 型 TFT22 与 P 型 TFT23 的互补连接，能可靠地写入用于进行黑显示与白显示的液晶电压，能够实现高对比度的画面。

即使对于非亮灯像素，液晶显示元件 1102 与电容器 1103 已由 P 型 TFT23 与共用配线 1012 连接，而非亮灯的像素的反射率不会为由于 n 型 TFT22 的漏泄等而由像素信号线 3 充电，从而能够实现完全将反射率降低、能充分高度地保持对比度、不损害显示质量、降低垂直扫描电路与水平扫描电路的工作频率、可实现垂直扫描电路与水平电路的间歇驱动的电力消耗低的液晶显示装置。

此外，实施例 2 对应于权利要求 3，且由 n 型 TFT22 与 P 型 TFT23 构成了互补的开关装置，但权利要求 2 则不局限于此，而是包含了相对

于液晶显示元件能可靠地供给两种基准电压的各种装置。

### 实施例 3

图 3 示明本发明实施例 3 的结构。图中的 31 为副象素 R1a 与 R1b 构成的象素。此时各副象素中至少有一个构成了图 2 所示的电路。

下面说明相应操作。业已描述过，根据图 2 的电路，如前面所述，能够实现不损害显示质量、使垂直扫描电路与水平扫描电路的工作频率低、可实现垂直扫描电路与水平扫描电路的间歇驱动的电力消耗低的液晶显示装置。本实施例的象素中具有两个副象素，对各副象素设有独立的电路，可以分别独立地控制进行灰度显示。

图 4 示明副象素的电极面积，图中 32 为一方的副象素 R1a，33 为另一方的副象素。在此将 R1a、R1b 副象素的电极面积构成相互不同。此时当独立地使副象素 R1a、R1b 的任一点亮，由于点亮的面积不同，就能显示不同的灰度层次，可以作更多的灰度显示。此外，若以金属膜构成电极，则可实现反射型的液晶显示装置。

### 实施例 4

图 5 示明本发明的实施例 4 的结构。图中 51 为第二垂直接线 A，52 是为了与行相对应地导入液晶显示部 1002，相对于分支的图像信号线 3 的一根所设置且由第二垂直扫描线 A51 控制的开关元件。53 为与开关元件 52 整体连接，通过开关元件 52 给象素信号线 3 的电位是基准电位母线。图 6 为构成实施例 4 的一个象素（副象素）的电路图。标号 61 指在象素信号线 3 与液晶显示元件 1102 以及电容器 1003 之间，与第二 n 型 TFT22 串联，而在共用配线 1012 与液晶显示元件 1102 与电容器 1103 之间是与 P 型 TFT23 串联的第三 n 型 TFT（第三开关装置）。

下面说明相应操作。业已描述过，通过水平扫描线 1 和垂直扫描线 1010 能选择象素的亮灯和非亮灯状态，由控制用电容元件 21 保持第二 n 型 TFT22 与 P 型 TFT23 的导通、非导通状态。第三 n 型 TFT61 通过第二垂直扫描线 A51 的控制，只在对第二垂直扫描线 A51 施加正电压时成导通状态，象素信号线 3 与液晶显示元件 1102 以及电容器 1103 连接，或者共用配线 1012 与液晶显示元件 1102 以及电容器 1103 连接。

如图 5 所示，象素信号线 3 与第三 n 型 TFT61 同样地通过由第二垂直扫描线 A51 控制的开关元件 52 连接，在对第二垂直扫描线 A51 施加正电压而第三 n 型 TFT61 处于导通状态时，由于对象素信号线 3 也施加有电压，因此液晶显示元件 1102 与电容器 1103 在选择亮灯状态时由象素信号线 3 的电压再充电，而在选择非亮灯状态时由共用配线 1012 的电压再充电。

本实施例 4 由于上述结构，在用于为各象素选择亮灯、非亮灯状态的水平扫描线 1 和垂直扫描线 1010 停止后，只是工作频率较低且电力消耗少的垂直扫描电路 1003 仅驱动第二垂直扫描线 A51 工作，亦即使得对液晶显示元件 1102 与电容器 1103 的写入工作时间间隔经由控制用电容元件而缩短，由此使液晶显示元件 1102 与电容器 1103 再充电。象素信号线 3 为了防止经常将同向电位施加给液晶，必须相对于相向基片的电位换向，但通过将写入象素电极的时间间隔设定得较长，则可以减少换向次数、降低向象素信号线 3 的充电电力，由此可以使反射率（亮度）的变化少和防止闪烁与对比度等所谓显示质量的降低。

此外，在上述实施例 1 与 2 中，所有的象素是同时与象素信号线 3 或共同配线 1012 同时连接，对于在某个象素上发生液晶显示元件与电容器短路的情形，则会降低象素信号线 3 的电压，影响到整个画面。在此实施例 4 中，于某个时刻则只是一行为象素信号线 3 连接。于是，即使在某个象素中发生液晶显示元件与电容器的短路，但可以限于只是一行的象素显示失常，可以抑制所谓的线路缺陷和成品率提高。

### 实施例 5

图 7 是构成本实施例 5 的一个象素（副象素）的电路图。图中的 71 是象素信号线 3 与液晶显示元件 1102 以及电容器 1103 之间同第二 n 型 TFT2 串联的 n 型 TFT（第三开关装置），72 是共用配线 1012 与液晶显示元件 1102 以及电容器 1103 之间同 p 型 TFT23 串联的 n 型 TFT（第四开关装置），73 为用于控制 n 型 TFT71 开关的第二垂直扫描线 B，74 为用于控制 TFT72 的开关的第三垂直扫描线。

下面说明相关操作。首先考虑第二垂直扫描线 B73 与第三垂直扫描

线 74 同时工作的情形。此时成为与前述实施形式 3 相同的工作，通过使第二垂直扫描线 B73 与第三垂直扫描线 74 工作，相对于由控制用电容元件 21 的电压确定的亮灯与非亮灯状态所设定的象素，由于象素在所定的状态再充电，电力消耗低而减少了反射率的亮度变化，从而能防止闪烁与对比度等所谓显示质量的降低。将此称作低消耗电力方式。

对于高速的活动图象等以数十帧的速度的亮灯、非亮灯状态经常变化的通常方式（即需要经常改写象素内的控制用电容元件的情形），通过对象素信号线 3 施加模拟状的电压，再将此电压经由第二 n 型 TFT22 和 n 型 TFT71 写入液晶显示元件 1102 与电容器 1103，就能实现由模拟状电压的灰度等级确定的多灰度等级显示。图 8 是示明通常方式操作情形中施加于各控制线的波形时间变化的时间图。如图 8 (a) 所示的波形，通过在垂直扫描线 1010 与第二垂直扫描线 B73 施加正电压脉冲选择一水平的象素，TFT1101 与 n 型 TFT71 便成为导通状态。具有图 8 (c) 所示波形的水平扫描线 1 的信号随着垂直扫描线 1010 与第二垂直扫描线 B73 中正电压脉冲的上升而同时上升，向第二 n 型 TFT22 也成为导通状态。液晶显示元件 1102 与电容器 1103 则与象素信号线 3 连接。由于象素信号线 3 中施加有图 8 (b) 中所示的具有阶梯状的随时间变化的电压脉冲，液晶显示元件 1102 与电容器 1103 的电压也如图 (e) 所示随之变化。在此，当使水平扫描线 1 的信号从正电压变化到零或负电压后，第二 n 型 TFT22 成为非导通状态，液晶显示元件 1102 以及电容器 1103 与象素信号线 3 切断，因而即使象素信号线 3 的电压变化，液晶显示元件 1102 与电容器 1103 的电压（象素电极的电压）便如图 8 (e) 所示，固定于切断时刻的电压，而象素即示明与此电压相对应的反射率。在通常方式情形，如图 8(d) 所示，第三垂直扫描线 74 固定于零或负电位。

这样，根据本发明的这一实施例 5，能够将阶梯状电压的灰度部分的反射率在水平扫描线 1 的信号变化为零或负电压的时刻发生，在通常方式情况下可以实现多灰度显示。由此，在进行静止画面那种象素的亮灯、非亮灯状态不变化的显示时，能够在低消耗电力方式下驱动的同时，实现副象素的灰度显示，而在高速的活动图象情形进行象素的亮灯、非亮

灯状态平常变化的显示时，则能以通常方式驱动，通过对象素信号线 3 施加阶梯状电压，可以实现多灰度层次显示的液晶显示装置。

### 实施例 6

图 9 是示明本发明的实施例 6 中显示象素（副象素）的电路图。图中的 91 为象素信号线 3 与液晶显示元件 1102 以及电容层 1103 之间与第二 n 型 TFT22 串联的 n 型 TFT（第五开关装置），92、93 是在象素信号线 3 与液晶显示元件 1102 以及电容器 1103 之间与第二 n 型 TFT22 串联而由第三垂直扫描线 74 控制的 n 型 TET（第六开关装置）。

下面说明相应操作。在低消耗电力方式情形，通过使第三垂直扫描线工作，n 型 TFT92 与 n 型 TFT93 成为导通状态，对应于控制用电容元件 21 的电压所确定的亮灯、非亮灯状态，液晶显示元件 1102 与电容器 1103 与象素信号线 3 或共用配线 1012 中的一个连接，由于按预定的状态再充电，使电力消耗低而减少了反射率（亮度）变化，可以防止闪烁与对比度等所谓显示质量的下降。在通常方式的情形，垂直扫描线 1010 同时控制 TFT1101 和 n 型 TFT91，通过对垂直扫描线 1010 施加正电压脉冲来选择一水平行的象素，所选择的水平行的 TFT1101 与 n 型 TFT91 成为导通状态。水平扫描线 1 的信号在垂直扫描线 1010 的正电压脉冲上升的同时上升，由于第 2n 型 TFT22 也成为导通状态，液晶显示元件 1102 与电容器 1103 同象素信号线 3 连接，象素信号线 3 中施加有具有图 8 所示阶梯状时间变化的电压脉冲，因而液晶显示元件 1102 与电容器 1103 的电压也随之变化，但当使水平扫描线 1 的信号从正电压变化到零或负电压，到第 n 型 TFT22 成为非导通状态，液晶显示元件 1102 与电容器 1103 同象素信号线 3 切断，液晶显示元件 1102 与电容器 1103 的电压固定成切断时刻的电压，于是象素表示与此电压相对应的反射率，能在使阶梯状电压的灰度部分的反射率在水平扫描线 1 的信号的零或负电压上变化定时，实现灰层次显示。

这样，本实施例 6 中能以垂直扫描线 1010 通常方式，用第三垂直扫描线 74 实现低消耗电力方式的驱动，故可只用很少的扫描线数，减少了配线断线的缺陷，提高了成品率，此外由于能以高密度排列象素（副象

素), 就能使显示高精细化。

### 实施例 7

图 10 是示明本发明实施例 7 的结构图, 应用闩锁电路 101 构成水平扫描电路 1006。通过闩锁电路 101 构成为将用于选择从数据信号线 2 输入的水平扫描线的脉冲信号序列(时序 2 值控制信号)相对于象素进行区分。

### 实施例 8

图 11 是示明实施例 8 的一个象素(副象素)的电路图。实施例 8 是图 9 所示实施例 6 的进一步改进。图中 901 是在液晶显示元件 1102 以及电容器 1103 与 n 型 TFT92(第四开关装置)之间串联, 同时相对于 n 型 TFT93(第六开关装置)也成串联的 n 型 TFT。其他结构与图 9 相同。

下面说明相应操作。在低消耗电力方式情形, 通过使第三垂直扫描线 74 工作, n 型 TFT92、n 型 TFT93 以及 n 型 TFT(第七开关装置)成导通状态, 于是对于控制用电容元件 21 的电压所确定的亮灯、非亮灯状态, 液晶显示元件 1102 以及电容器 1103 便与象素信号线 3 或共用配线 1012 二者之一连接, 由于所确定的状态再次被充电, 从而能通过低的电力消耗减少反射率(亮度)的变化和防止闪烁与对比度等显示质量的下降。在通常方式的情形, 垂直扫描线 1010 同时控制 TFT1101 与 n 型 TF91。通过对垂直扫描线 1010 施加正电压脉冲选择一水平行的象素, 所选择的水平行的 TFT1101 与 n 型 TFT91 成为导通状态。水平扫描线 1 的信号在垂直扫描线 1010 的正电压脉冲上升的同时上升, 由于第二 n 型 TFT22 也成为导通状态, 液晶显示元件 1102 与电容器 1103 同象素信号线 3 连接, 对象素信号线 3 施加了具有图 8 所示阶梯状的随时间变化的电压脉冲, 因而液晶显示元件 1102 以及电容器 1103 的电压也随之变化, 当水平扫描线 1 的信号从正电压变化到零或负电压时, 第二 n 型 TFT22 成为非导通状态, 液晶显示元件 1102 与电容器 1103 同象素信号线 3 切断, 而液晶显示元件 1102 与电容器 1103 的电压便由此切断时刻的电压固定, 于是象素表示与此电压对应的反射率, 能在使阶梯状电压的灰度部分的反射率在水平扫描线 1 的信号的零或负电压中变化定时, 实现灰

显示。

这样，在本实施例 8 中，除能取得实施例 6 所述的相同效果外，通过由 n 型 TFT92（第四开关装置）与 n 型 TFT901（第七开关装置）构成双栅极，同时通过 n 型 TFT93（第六开关装置）与 n 型 TFT901（第七开关装置）构成双栅极，亦即通过共用 n 型 TFT901（第七开关装置）将 n 型 TFT92（第四开关装置）与 n 型 TFT93（第六开关装置）双栅极化，能够节省空间和阻止从液晶显示元件 1102 漏泄电流。

### 实施例 9

图 12 是用于说明实施例 9 的波形图。但为简化起见，对图 12 (b)、(c)、(d) 在示明时省略去其一部分。

如同说明实施例 5 中通常方式操作的波形图（图 8）所示，对象素信号线 3 施加了图 12 (b) 所示具有阶梯的随时间变化的电压脉冲，图 12 (a)、(b) 与图 8 (a)、(b) 是相同的波形。图 12 (b) 所示阶梯的电压脉冲波形的一部分 A 经放在后如图 13 (a) 所示。如图中所示，此电压电平由某个灰度等级的电压电平到下一个灰度等级的电压电平，电平不是按阶梯状上升，在象素信号线 3 和与象素信号线 3 交叉的许多水平扫描线 1 之间存在有电容耦合，因而反映出水平扫描线 1 的电压从正电压到零或负电压的变化如图 13 (a) 所示，产生急剧的电压下降部，由于此电压降，施加给液晶的电压电平变动，使灰度层次显示质量下降。对于许多水平扫描线 1 一齐从正电压变化到零或负电压的情形（即一行的象素为同一多灰度度的情形等），由于存在于象素信号线 3 中交错的多个水平扫描线 1 之间的各个电容耦合的相加，就产生这种急剧的电压降。于是在此实施例 9，通过将对于图 12 (c) 与 (d) 所示奇数与偶数各列中的水平扫描线 1 施加的电压脉冲变化到零或负电压的时刻在所定时间  $\Delta t$  内相互移动，通过减少同一时刻中作用于象素信号线 3 的电容耦合数，可将急剧的电压降减少一半。这种情形下，奇数的列的各水平扫描线 1 与象素信号线 3 的电容耦合所导致的电压电平下降如图 13 (b) 的 K 所示，偶数的列的各水平扫描线 1 与象素信号线 3 的电容耦合所导致的电压电平下降如图 13 (b) 的 G 所示，由于将水平扫描线分成奇数的与偶

数两部分时使水平扫描线的数成为一半，各电容耦合的和成为一半，电压电平的变动也减半，这样能减少图象质量的下降。

本发明能够用作采用液晶的图像显示装置，特别适合需要低消耗电力的例如便携式电话等便携式终端。

## 说 明 书 附 图

图 1

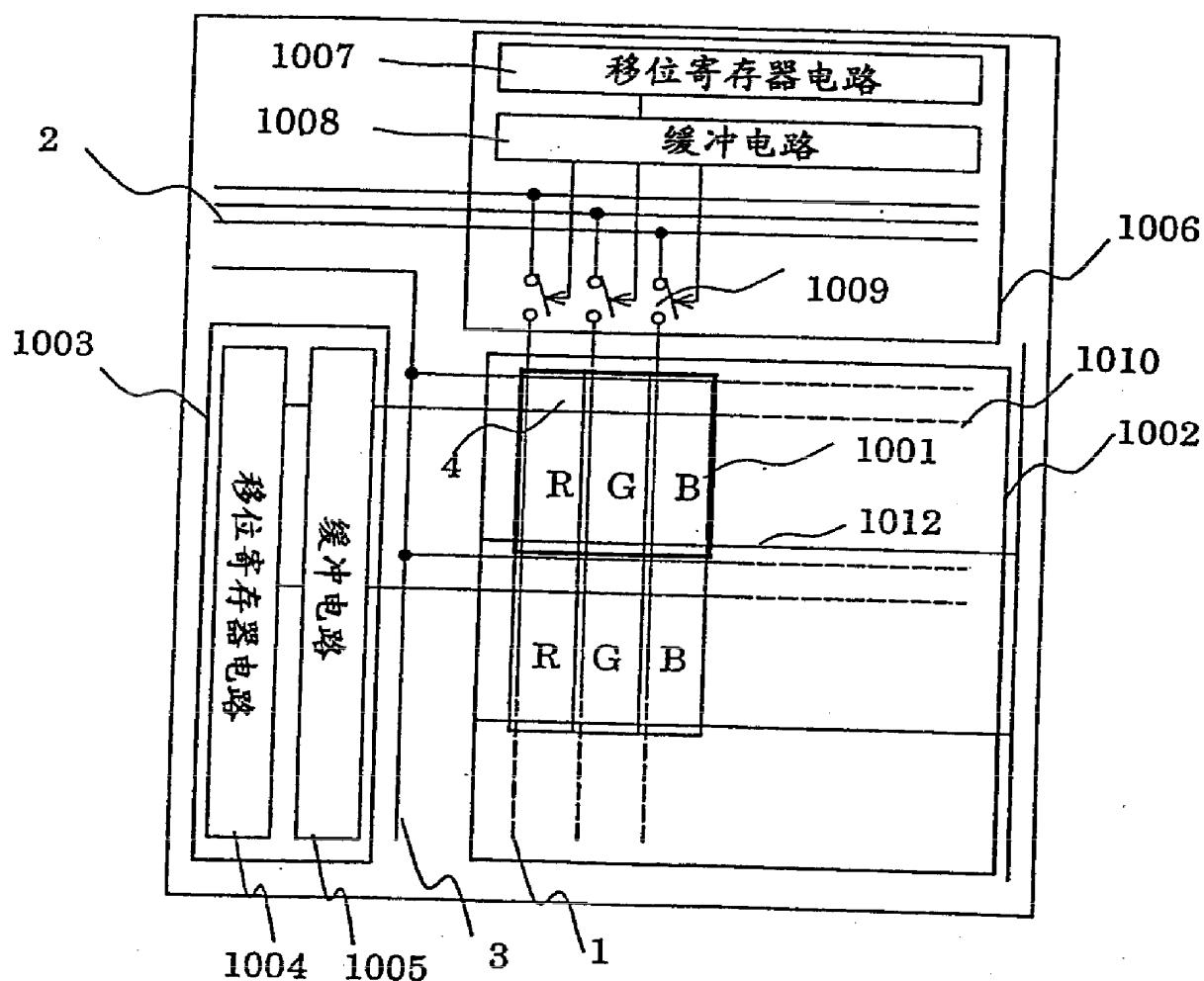


图 2 ( a )

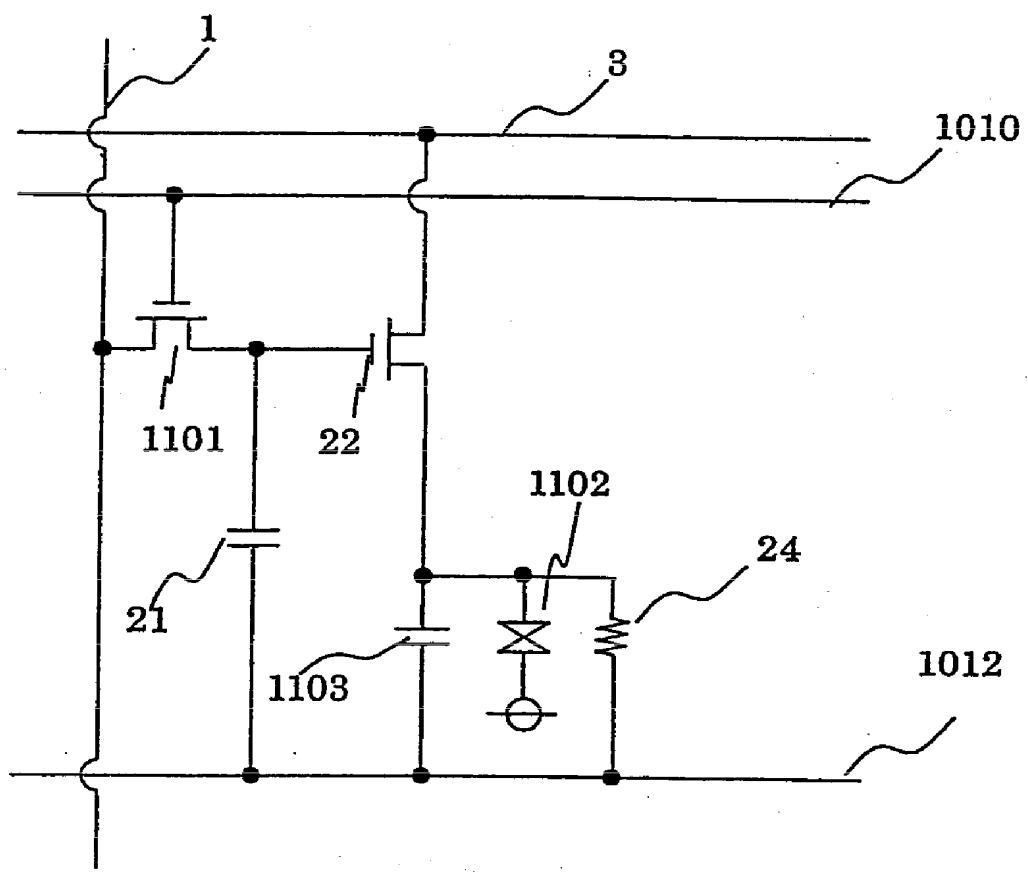


图 2 (b)

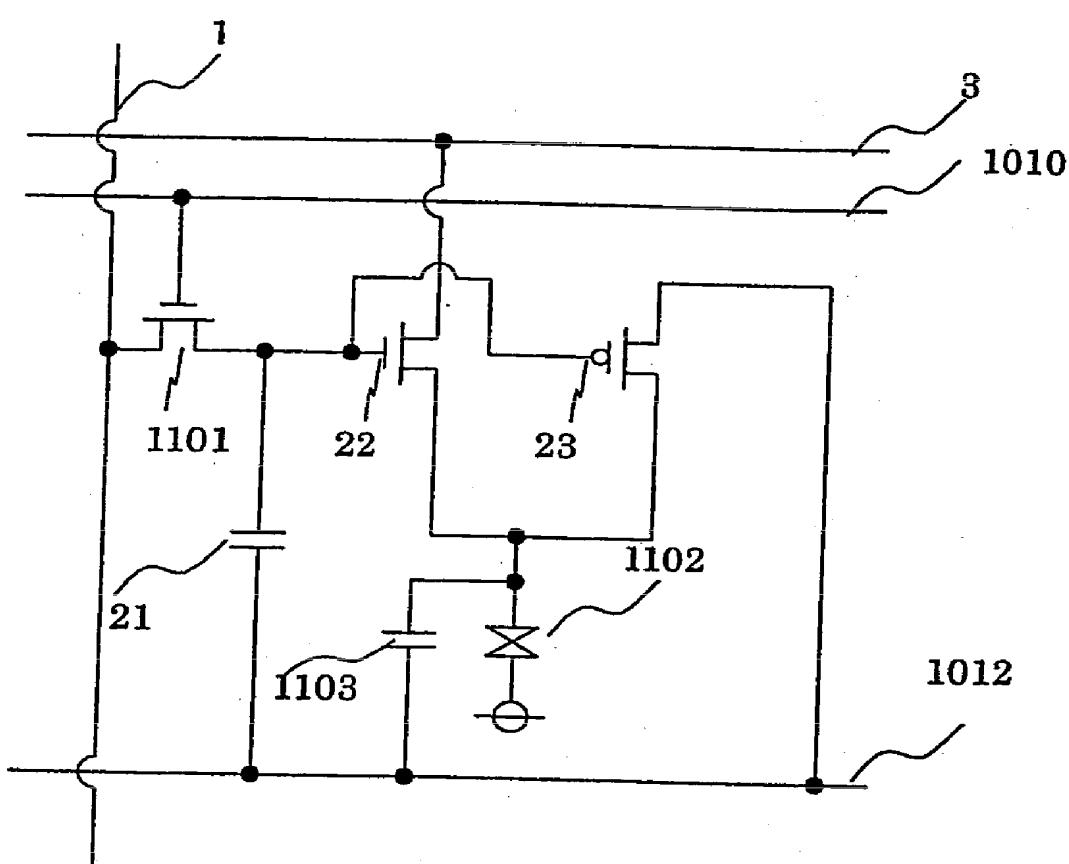


图 3

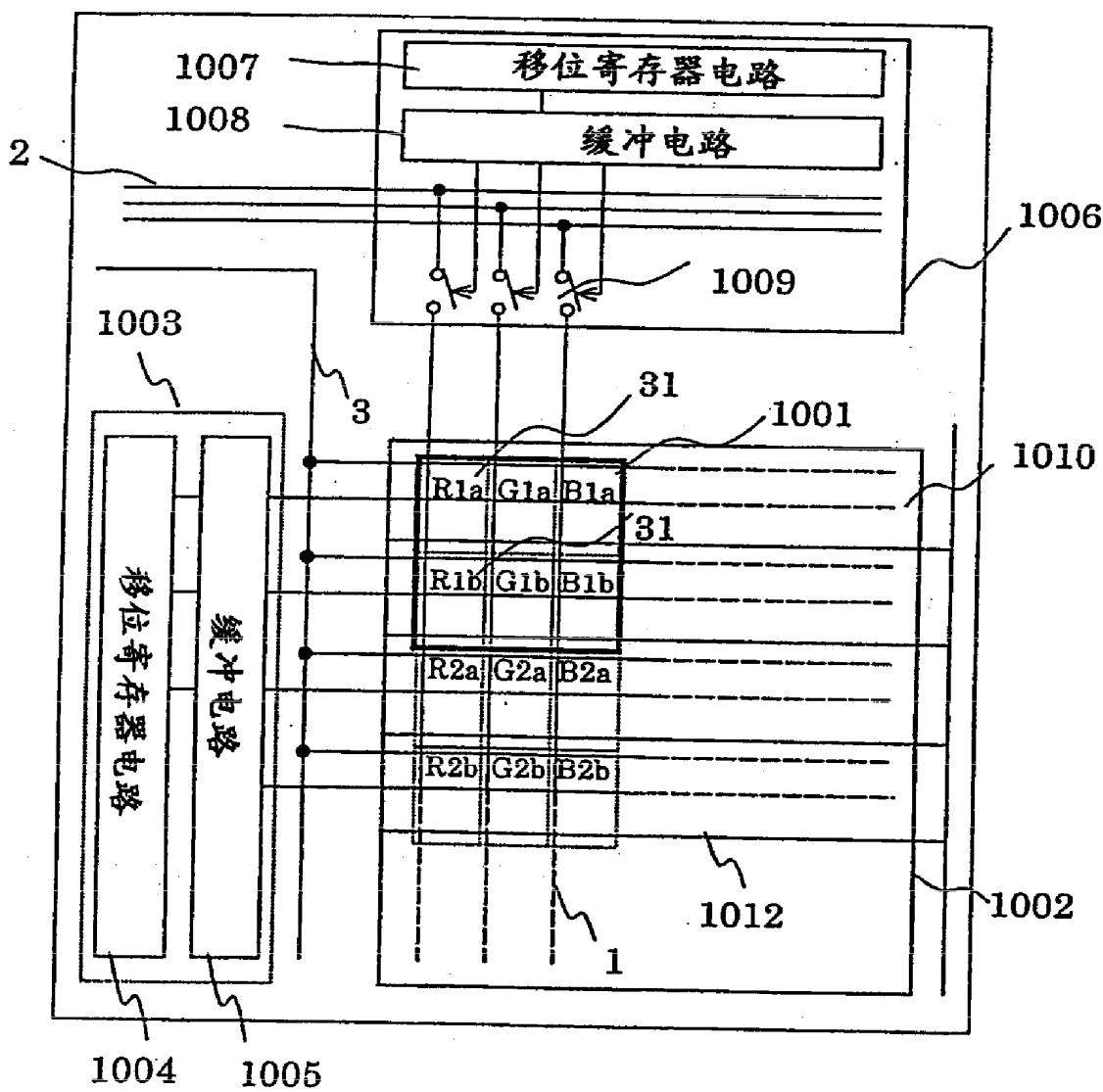


图 4

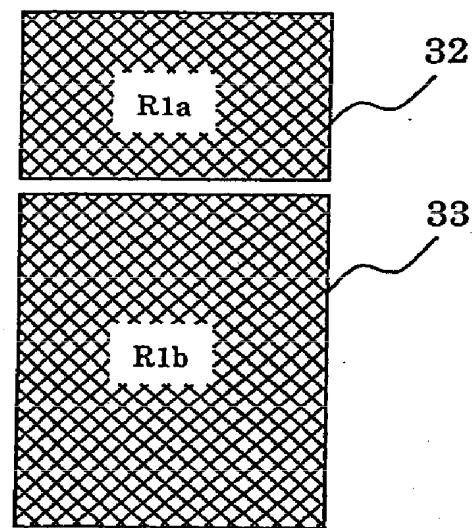


图 5

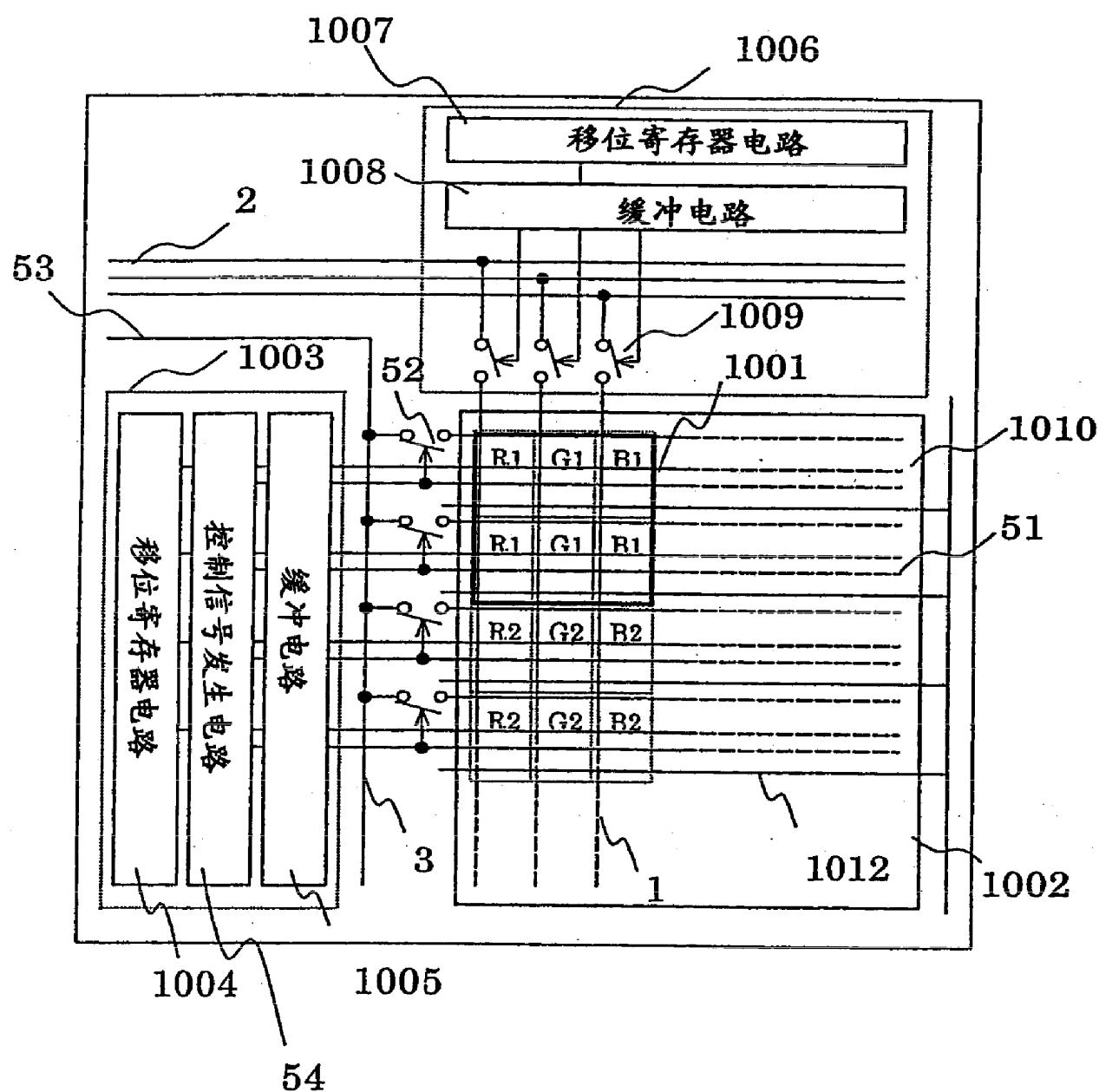


图 6

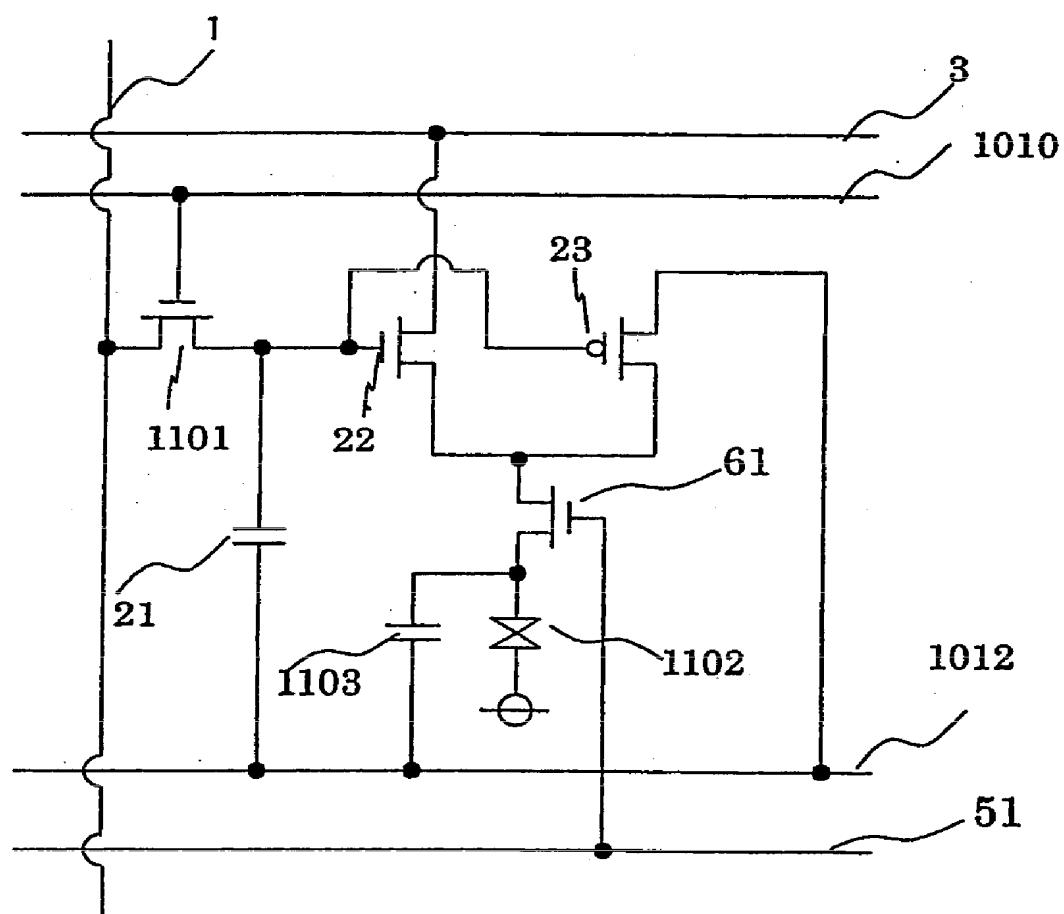


图 7

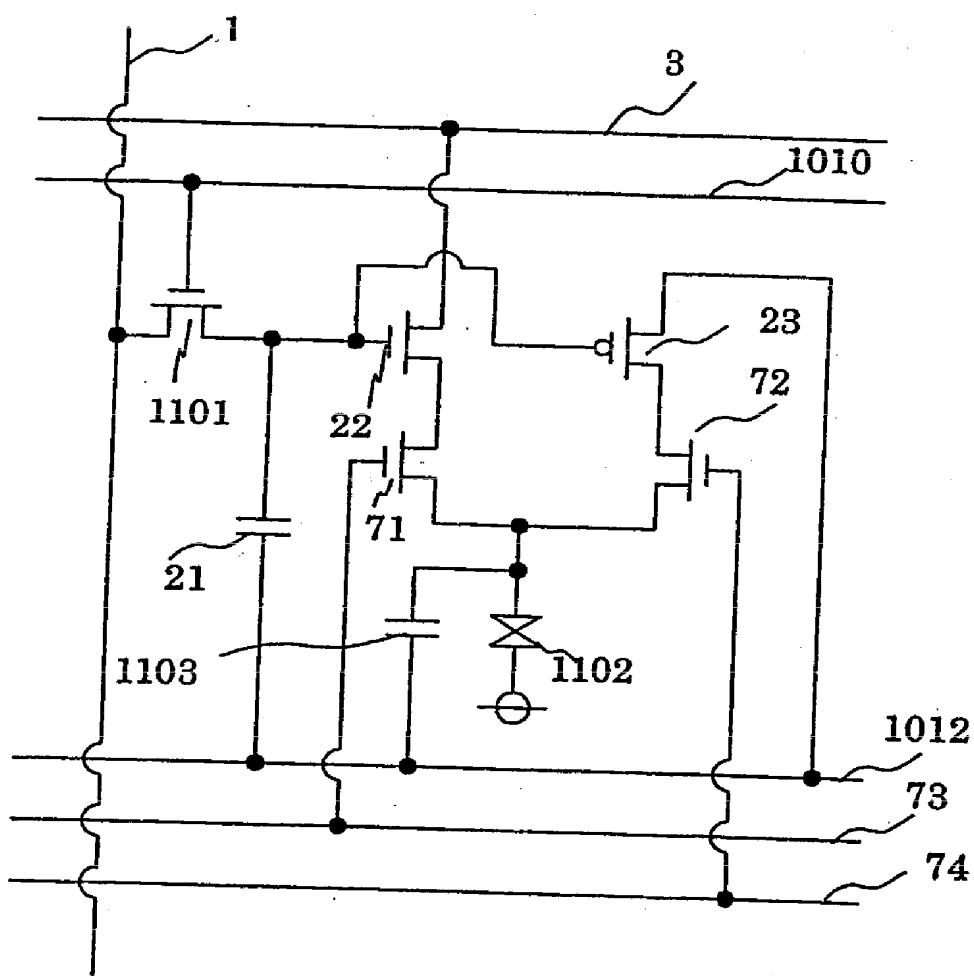


图 8

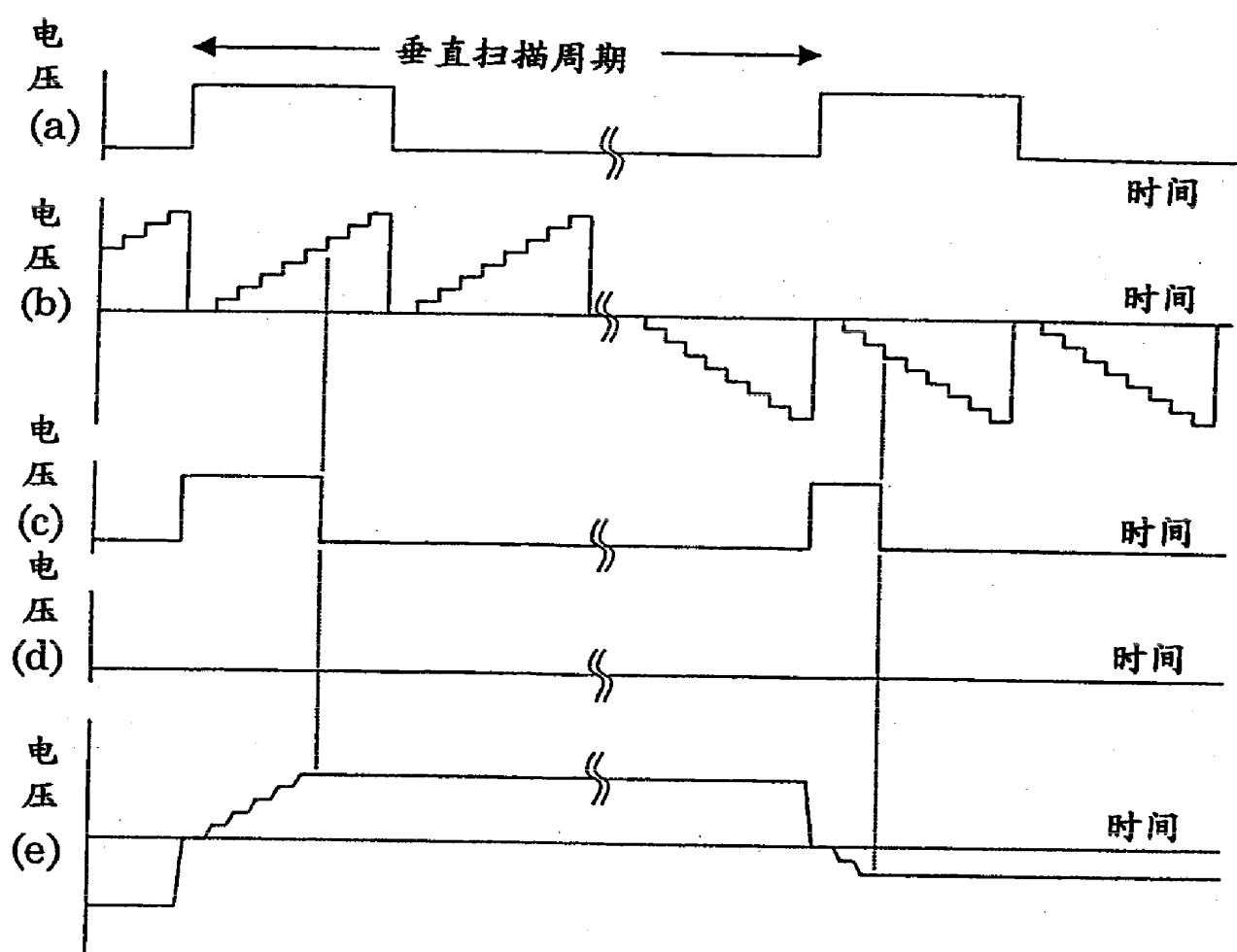


图 9

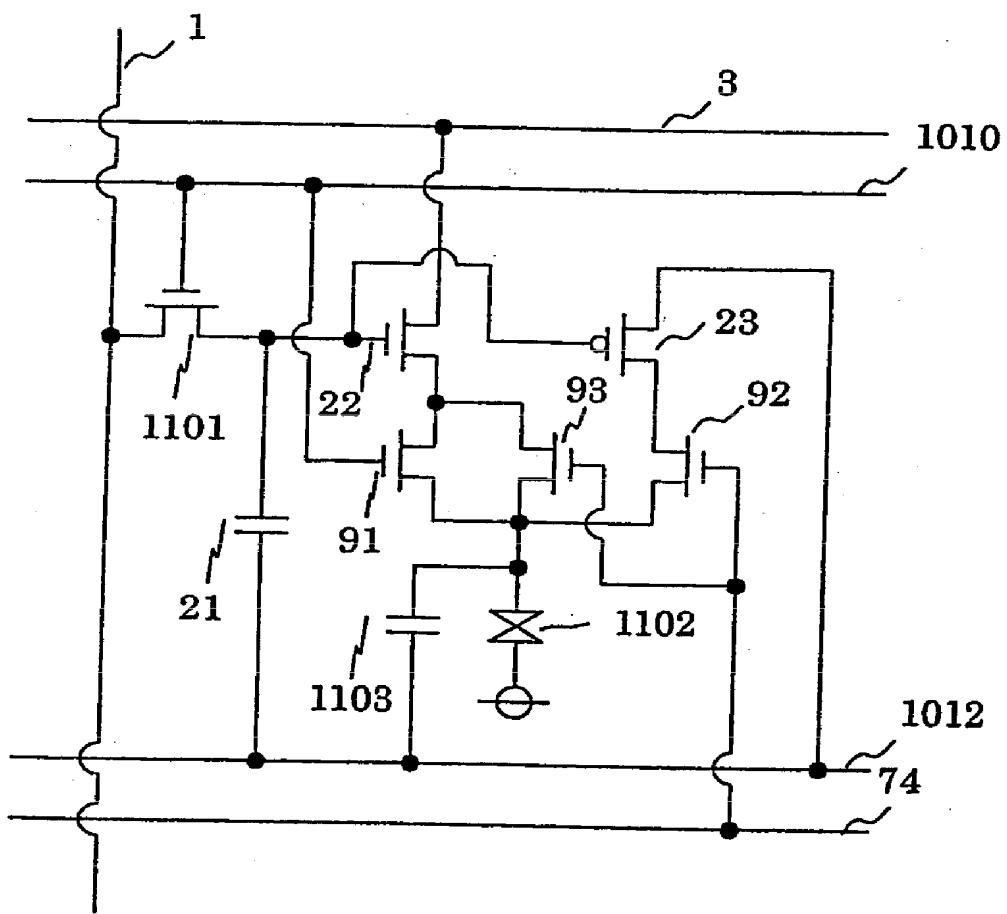


图 10

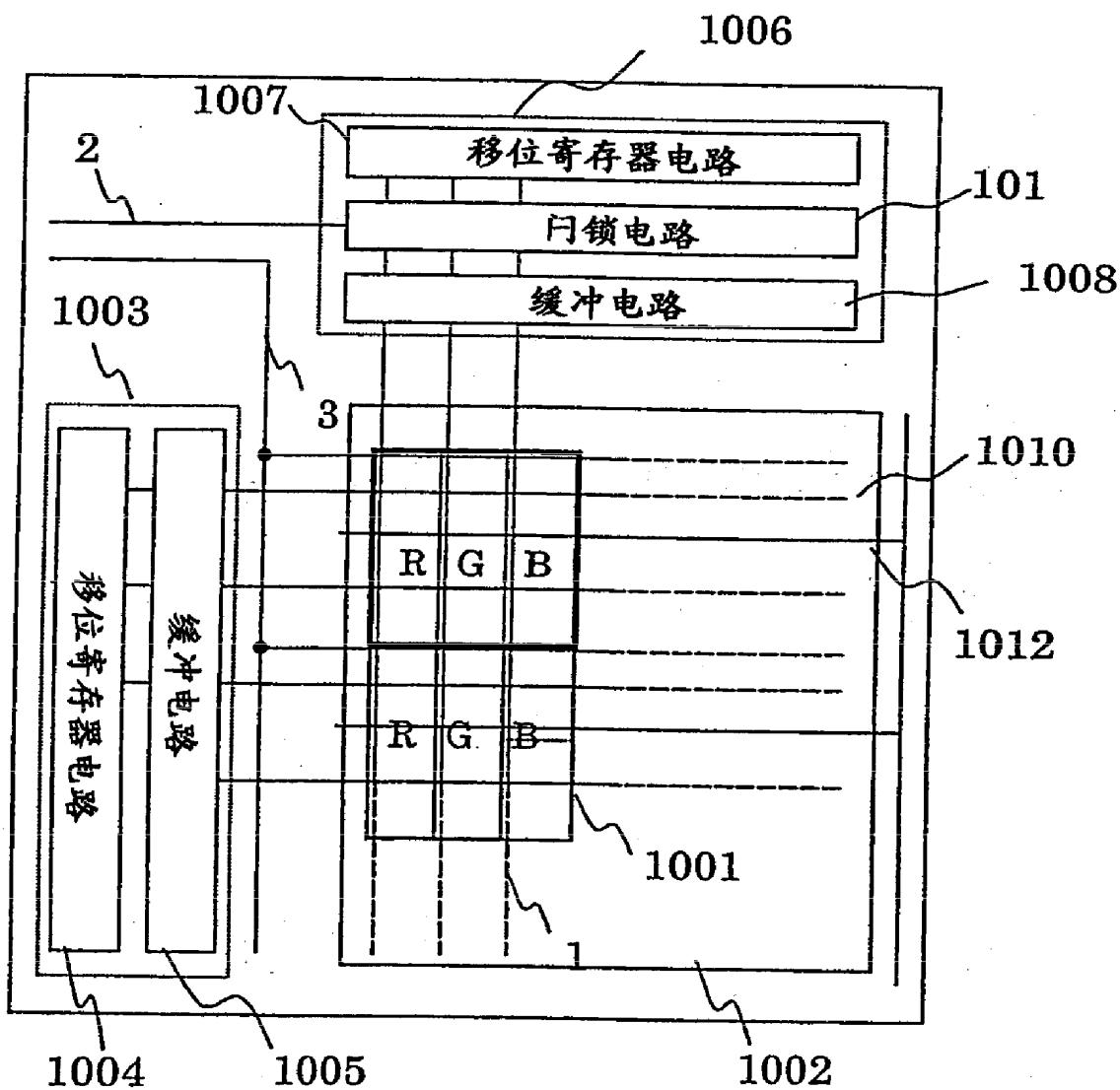


图 11

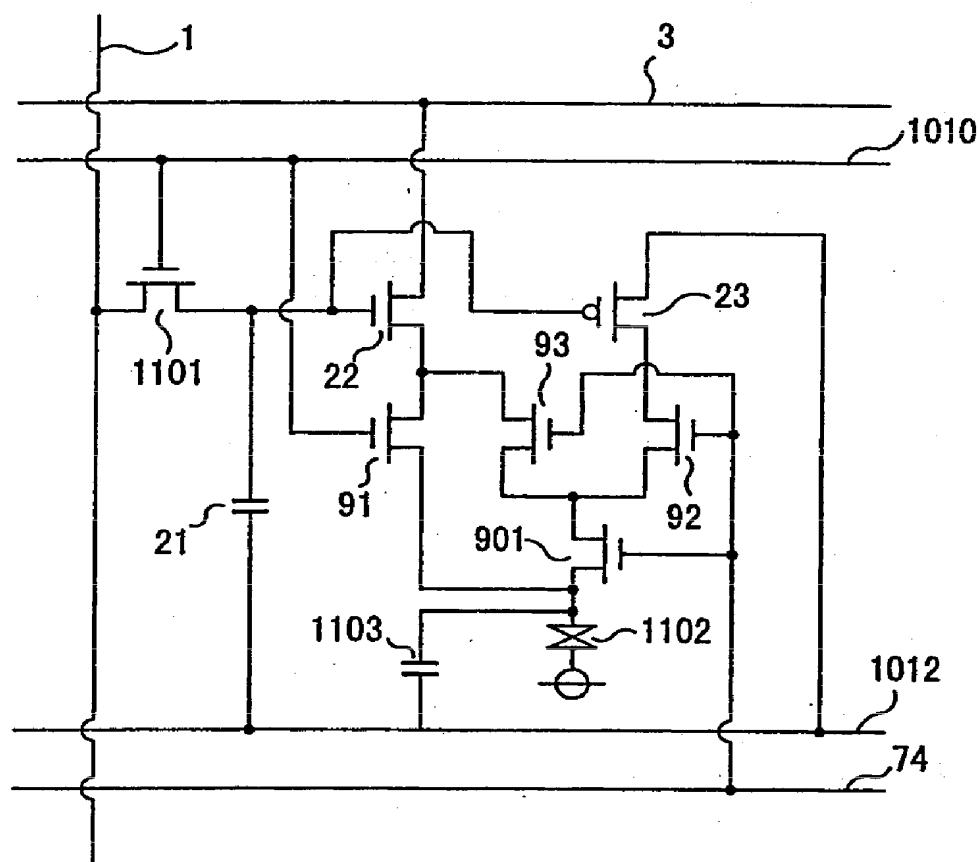


图 12

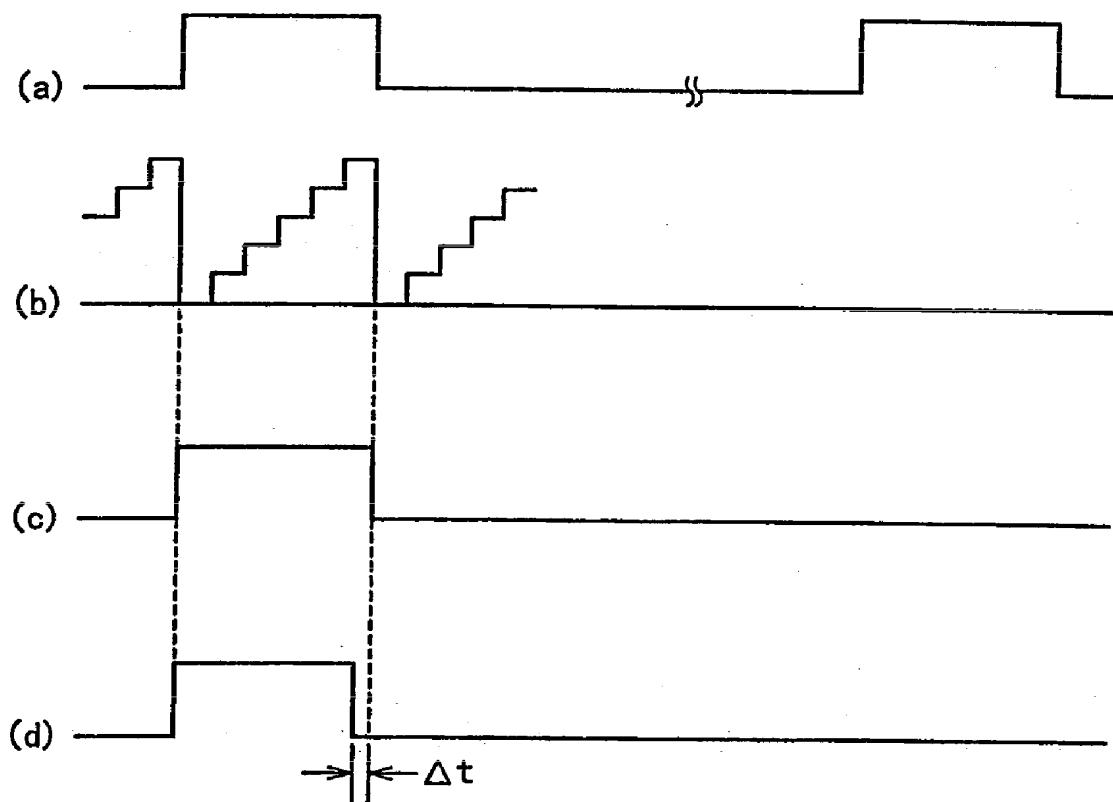
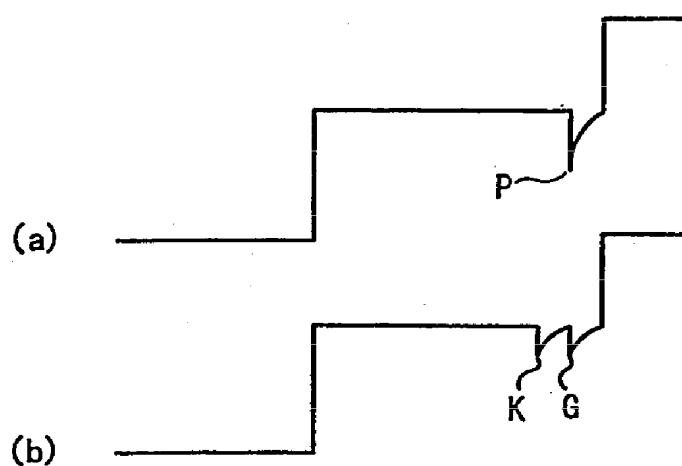


图 13



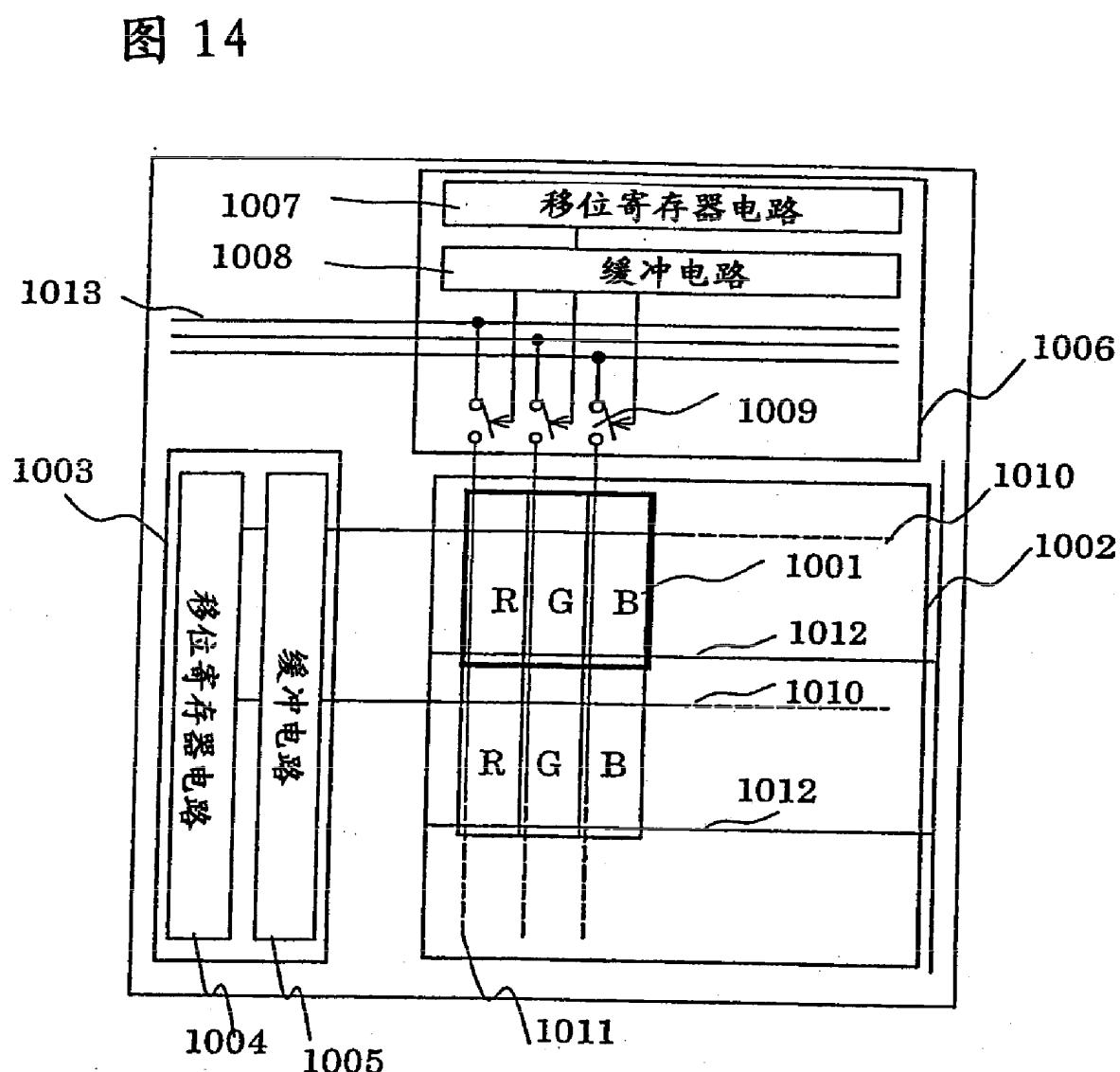


图 15

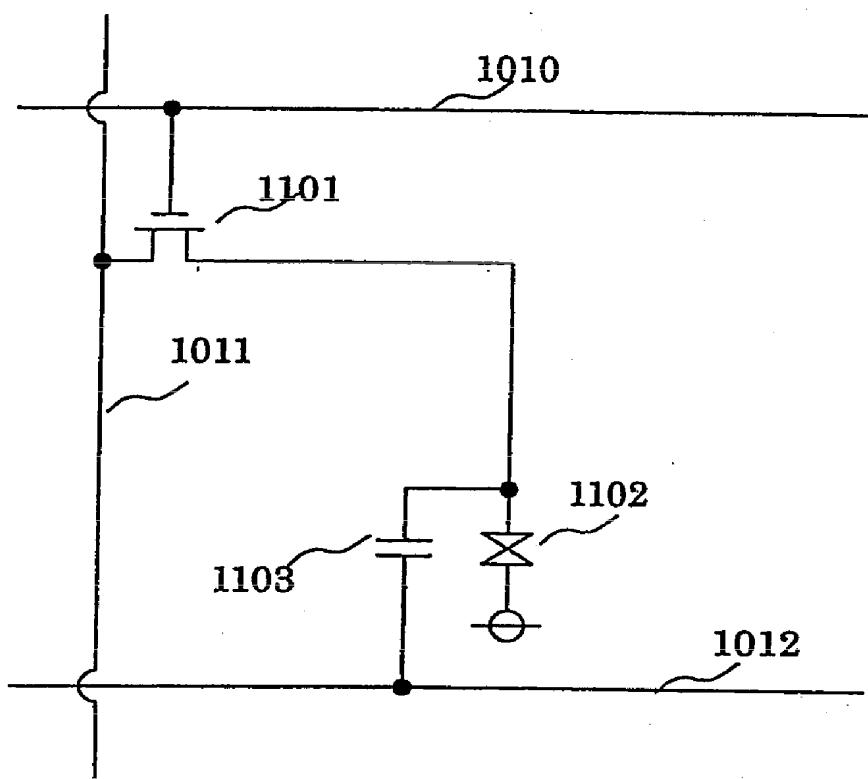


图 16 (a)

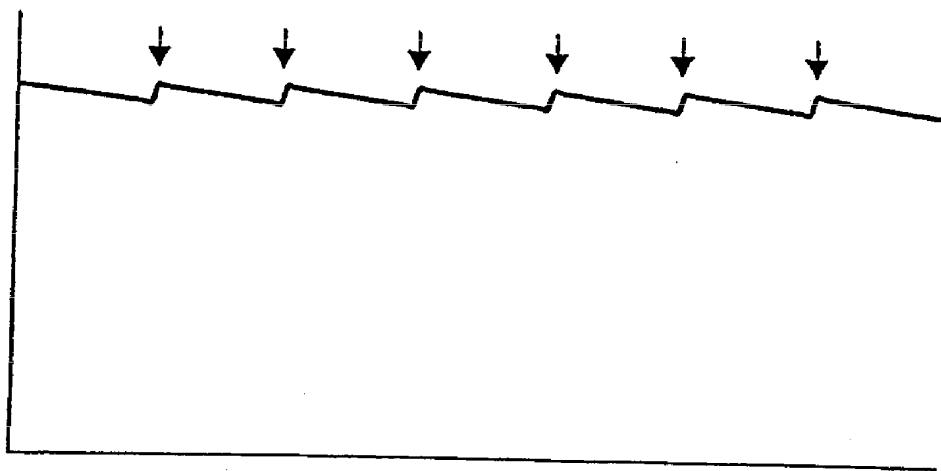


图 16 (b)

